第 14 卷 第 6 期　　昆 虫 学 报　　Vol. 14, No. 6
1965 年 11 月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　Nov., 1965

山西山楂粉蝶的研究*

李 連 昌
（山 西 农 学 院）

摘要　山楂粉蝶为山西果区早期的主要害虫。年发生一代，以三龄幼虫群集树梢吐丝营巢过冬，每巢平均 10.5 头。3 月下旬平均气温 4.2℃ 时开始出巢活动，4 月上旬槟沙果花芽开绽，为出巢盛期。5 月中旬为化蛹盛期。5 月下旬为成虫羽化盛期。卵的孵化盛期在 6 月上旬平均孵化率 79.62%。

山楂粉蝶各虫态有多种天敌。防治試验以 46.6% 1605 的 3000 倍液加 50% 可湿性 DDT 的 300 倍液的混合剂，效果更佳。秋季落叶后或早春发芽前彻底剪除越冬巢是一种经济有效的措施。

山楂粉蝶 *Aporia crataegi* L. 又名苹果粉蝶，广泛分布于山西省各果区，以北部果区受害最重，中部次之，南部较轻。1961 年雁北地区曾发生成災，苹果、槟、沙果、杏、桃、李等的被害株率达 100%，阳高王官屯果区平均每株有虫 125 头以上。据怀仁郝庄公社等五个生产大队的不完全统计，人工捕捉幼虫达 7800 余斤，每斤如以 1200 头计算，共 9,360,000 头。受害重者可食去全树的花芽、花蕾和叶片，造成秃枝，不仅当年沒有收成，且影响来年生产。近年来该虫发生日益扩大和严重。作者曾于 1961—1963 年对该虫做过一些调查，并在太谷果区进行了研究，现将研究结果报导如下。

一、生 活 习 性

（一）历期　1. 卵　在田间选新产的 15 块卵，逐日检查孵化时间，得知卵历期最长 17 天，最短 11 天；平均 13—8 天。同一卵块的卵粒孵化时刻大体一致。

2. 幼虫　将初孵幼虫 100 头，分别接种在盆栽的苹果苗上，罩以养虫笼，逐日观察。幼虫共五龄，历期 300 余天，以三龄幼虫越冬，越冬期 230 余天，幼虫从早春出巢活动为害到老熟化蛹仅 40 余天（表 1）。

3. 蛹　蛹及前蛹期均雌长于雄，雌虫前蛹期平均为 3 天，蛹期平均 17 天。雄虫分别为 2.5 天及 14.5 天。

4. 成虫　以飞廉草 *Delphinium ajacis* 的花和清水飼养，结果雌蝶寿命 6—9 天，平均 7.4 天。雄蝶寿命 3—6 天，平均 4.6 天。

（二）习性　1. 孵化　1962 年 5 月下旬于田间不同环境下固定 10 个卵块，逐日检查孵化率。每个卵块最多 160 粒，最少 38 粒，平均 100.6 粒。孵化率最高 100%，最低 28.3%，平均 79.6%。孵化时间，以中午 12—14 时之间最高，占总孵化卵粒的 61.7%。在大田中孵化始盛期于 6 月上旬，6 月下旬为末期，故夏季施药防治的适期宜在 6 月上旬。同一卵块之孵化时间相当整齐，数小时內即可孵化完毕，个别有延迟到第二天孵化的，整个孵化期为17天左右。

* 参加部分研究工作的两年有任劢、何林祥、郑玉义、赵胡板等同志，又蒙周尧教授，路进生先生鉴定天敌学名，审阅文稿特此一并致谢。

表 1 幼虫各龄所需天数統計表

龄期 \ 所需天数	最多	最少	平均	备注
第一龄	10	7	8.5	
第二龄	11	7	9.0	
第三龄	11 253 18	8 224 13	9.5 238.5 15.5	越冬前 越冬期 越冬后
第四龄	14	11	12.5	
第五龄	15	13	14.0	
幼虫期	332	283	307.5	

2. 幼虫 1）越冬期 太谷地区以三龄幼虫群集在树梢上，用丝缠叶成冬巢而过冬。每个虫巢內通常又作成若干长白色小茧，每茧內有幼虫一头。也有不作小茧而群居于巢中的。每个冬巢中的幼虫数从 0—60 头不等，以 1—10 头者最多，11—20 头、21—30 头者次之，40 头以上者较少，也有部分无虫的空巢。越冬虫口桃树上比槟沙果上的密度大，在高大的槟沙果树上又以下部最多，占总巢数的 56.85%，中部次之，占 28.25%，上部最少占 14.9%。低矮桃树上冬巢的分布，上部占 68.47%，中部占 22.80%，下部 8.70%。冬巢部位的了解对防治颇关重要。

2）活动期 （1）初孵幼虫停留在卵壳上 1—2 小时，取食卵壳，约食去 1/2 強，随卽成群从叶背爬至叶面，吐丝结网群食叶片的表皮和叶肉，残留下表皮。也有少数初孵幼虫在叶背吐丝结网为害的。当叶肉将食尽时，幼虫吐丝结网作巢，并把叶柄以丝牢系在枝梢上，此后又向上转移到新叶上为害。一龄幼虫行动极缓慢，2—3 龄幼虫较活泼，如受惊卽迅速分散爬回巢內。三龄前幼虫吐丝性极強，三龄后不再结网作巢，仅取食巢外的叶片。晴日幼虫多白天出巢取食，夜间则躲巢內不食不动。幼虫昼夜活动取食情况，1963 年 7 月 2—3 日固定 20 个虫巢的观察结果见图 1。

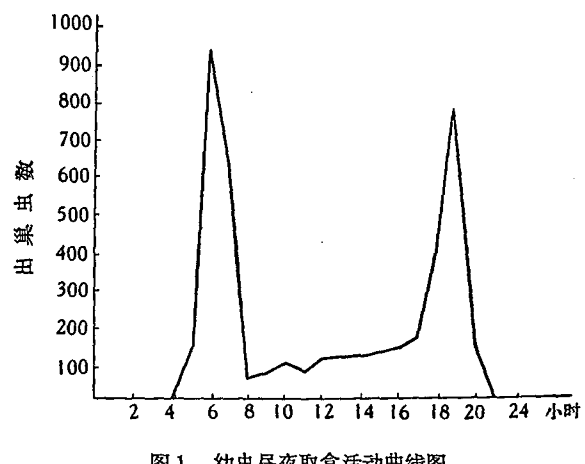


图 1 幼虫昼夜取食活动曲线图

由图 1 可知，越冬前的幼虫昼夜出巢取食活动有两个高峯期，卽上午 6—7 时和下午 18—19 时。夜晚多风或阴雨天，绝大多数幼虫都在巢內不食不动。

越冬后的幼虫于早春 3—4 月间开始破巢而出，群集巢外向阳面靜止片刻，卽在树枝上往返吐丝作成光滑而明亮的丝路，以利爬行活动。而后群食花芽，槟沙果树上常见 3—5 头、多至 10 头幼虫群食一个膨大的花芽，桃树的芽小，多为一头食害一芽，且多从芽顶蛀入食空芽心，一头幼虫一日內少者食害一芽，多者食害三芽，影响产量极大。此时幼虫出入巢习性和越冬前幼虫基本相同，惟

越冬后幼虫第一次脱皮全在巢内进行，第二次脱皮则多在巢外。当幼虫达五龄体长 25 毫米以上，才离巢分散活动，夜晚或阴雨天也不回巢。4—5 龄幼虫不活泼，无吐丝下垂习性，但有假死性，如猛力振动枝条，立刻掉落在地上缩成一团。太谷果农常利用此种习性进行人工捕捉。

（2）幼虫出巢的始盛末期与温度及寄主的物候期极为密切，据 1962 年 3 月下旬至 4 月下旬对栽培在不同环境下槟沙果树上 50 个虫巢的越冬幼虫出巢活动的定期观察，结果如表 2。

表 2　越冬幼虫出巢消长规律

观察时间	出虫之巢数	累进出虫巢数	出巢之虫数	累进出巢虫数	当日平均温度 ℃	当日最高温度 ℃	槟沙果树物候期
25/III	0	0	0	0	1.3	5.5	花芽休眠期
30/III	1	1	4	4	4.2	8.7	花芽膨大期
5/IV	25	26	262	266	12.5	19.0	花芽开绽期
10/IV	18	44	127	393	11.23	17.0	花蕾分离期
15/IV	4	48	28	421	17.06	25.5	开花初期
20/IV	2	50	11	432	18.66	21.5	开花盛期
25/IV	0	50	0	432	14.7	15.5	落花初期

由表 2 得知：越冬幼虫出巢的始期在 3 月 30 日，盛期在 4 月 5—10 日，末期在 4 月 20 日。正个出巢历期长达 20 天左右。出巢的当日平均气温须在 4.2℃ 以上。就槟沙果的物候期而言，出巢盛期在花芽开绽与花蕾分离期，末期在落花初期。正确掌握出巢活动，是早春预测虫情和施药防治的重要关键。

（3）食性　通过 1961—1963 年田间调查和 18 种寄主饲养观察，发现幼虫的主要寄主有苹果、槟沙果、梨、桃、李、杏、山楂、野樱桃、山定子等九种蔷薇科果树；1962 年 5 月上旬，将 20 头五龄幼虫昼夜定时添换新饲料。并分别计算昼夜取食量（以 8 时和 20 时为昼夜划分标准），在 29 平方毫米叶面积中，白天单虫取食量达 26 平方毫米占 86.2%，晚间食量仅占 13.8%。白天又以下午 16—20 时食量最大，占白天总食量的 48%。在田间定点观察的 658 头幼虫中，白天取食的虫为 581 头，占 88.3%，夜晚取食的 77 头，仅占 11.7%，白天亦以下午 16—20 时取食最多占白天总取食虫数的 56.5%，与室内观察结果一致。据观察，一龄幼虫平均体长 2.17 毫米，每头日平均食叶量为 2.48 平方毫米；二龄幼虫体长 39.25 毫米，食量 3.48 平方毫米；越冬前三龄幼虫体长 6.12 毫米，食量 3.92 平方毫米，越冬后三龄幼虫体长 7.50 毫米，食量 2.63 平方毫米；四龄幼虫体长 15.73 毫米，食量 58.5 平方毫米；五龄幼虫体长 32.43 毫米，食量 280.12 平方毫米。可以看出，四、五龄幼虫比越冬前后三龄幼虫的食量高到 90 倍以上，而五龄幼虫又占幼虫期总食量的 80% 左右。因此施药防治应力争消灭幼虫在四龄前。

（4）发生期　1962 年 3—8 月于不同环境条件下定点观察 10 株被害桃树的各龄幼虫数量，其结果见图 2。

由图 2 可知：幼虫一年为害分两次，第一次在春季 4 月上旬至 5 月上旬，第二次在夏季 6 月上旬至 7 月上旬，而以夏季为猖獗为害期。因此时大部分幼虫已经进入四、五龄，体长与食量剧增，故早春防治尤关重要。5 月下旬为当年幼虫孵化初期，6 月上、中、下旬

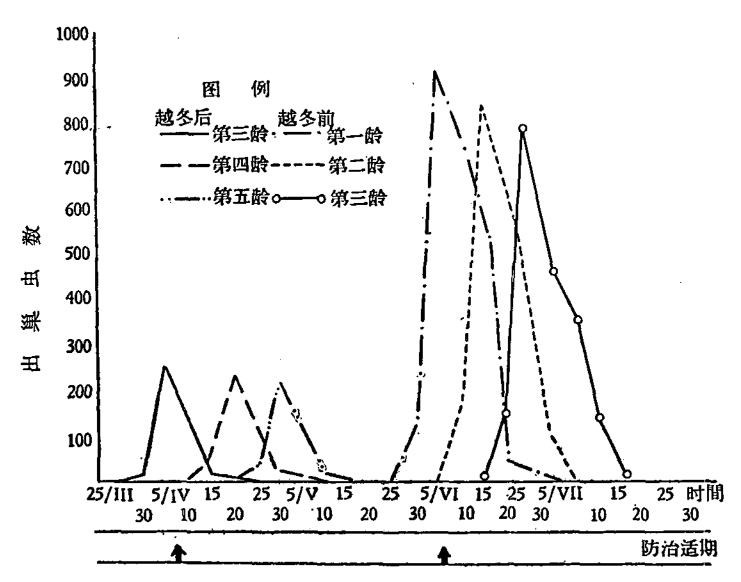


图2　幼虫各龄期消长高峯与施药防治适期关系

为1、2、3龄幼虫的出现高峯期，7月中旬则以三龄幼虫大量入巢休眠。因此须进行第二次防治，适期在6月上旬(田间幼虫已基本全部孵化尚未吐丝结网)。

3. 蛹　1) 蛹化：老熟幼虫爬行下树，在适宜处所吐丝作垫，以尾足固定其上，并在腹部第一节横束一丝于枝条上，而脱皮化蛹。通常化蛹多在枝条反面。2) 场所：化蛹场所极广，除寄主树外，枣树枝干、桑条、柳树枝及多种杂草、甚至砖块、麦杆、玉米茬、谷茬等处均可化蛹。一般多在寄主树周围10—20米的范围内，最远可达35米以上。寄主树下部的蛹数占59.5%，而以枝条上最多，占总蛹数的84.4%。经全面调查，枝条上占34.2%，杂草上35.4%，其余占30.4%。并发现化蛹喜选干燥环境，当寄主树下农作物茂密，小气候潮湿时，则在树上化蛹较多，寄主树下空旷干燥，则下树化蛹者多。5—6年生的桃树因生长势強，少枯枝，幼虫多下树化蛹，30年生的老桃树，多在树上化蛹。3) 发生期：1962—1963年于太谷定点定期的观察，5月上旬为化蛹初期，中旬盛期，下旬为末期蛹期约半月之久(表3)。

表3　田間蛹发生期与数量消长

年份	化蛹		化蛹总数	每三天化蛹数量						
	起迄日期	经过日数		2—4	5—7	8—10	11—13	14—16	17—19	20—22
62	2—18/V	16	348	9	28	46	124	89	54	0
63	7—22/V	25	296	0	3	38	71	168	14	2

4. 成虫　1) 羽化与活动　成虫羽化长达数十分钟，日间多于夜间，上午又多于下午。成虫白天活动，夜晚栖在树枝、杂草花，麦杆及其它植物上，有吸水和喜食飞廉草等多种植物花密的习性。羽化当日即可交配，交配前常有3—4头雄蝶围绕雌蝶旋飞。交配时遇惊动，雌蝶即携带雄蝶飞翔到7—8米以外的地方着落，继续交配，交配历时数小时，长者达20余小时。

2）发生期与性比　据两年的观察，5 月中旬为成虫发生初期，5 月下旬盛期，6 月上旬末期。性比是雄多雌少，约为 1.84:1。前期羽化者多为雄蝶，后期多为雌蝶。

3）产卵　交配后三天左右产卵，日中产卵最盛。多次试验养虫笼內很少交配产卵，经剖腹检查，每雌平均孕卵量 459 粒，最多 595 粒，最少 256 粒。在田间不同环境下固定 20 株桃树 500 个枝条，逐日观察的结果，产卵始盛期在 5 月下旬，末期在 6 月上旬，产卵期仅 13 天。卵产在树冠上，一般下部最多，中部次之，上部最少，叶背多于叶面，嫩叶多于老叶，东南向多于西北向。调查中还发现产卵的高度也有一定要求，在 83 块卵中，最高离地面 3.3 米，最低 1.25 米，平均 1.93 米。

二、天　　敌

通过二年的田间考查和室內饲养，山楂粉蝶各虫期均有天敌。

（一）幼虫期的天敌　有黄绒小茧蜂（*Apanteles glomeratus* L.）和白绒小茧蜂（*Apanteles flavipes* Cam.）两种，前者寄生率 9.2%，后者寄生率 8.2%。一头幼虫的寄生蜂少者有 30 头，多者 50 头以上。也发现少数食虫蜘蛛和蚂蜂（学名未定）捕食幼虫。此外幼虫还感染一种细菌性软化病（学名未定），特别是三龄以后感染较多，幼虫染病后萎靡不振，不食不动，由黄褐变红褐而发软，触动易破流出黄褐而发臭的浓液，稍久则干缩发黑而死。室內死亡幼虫，90% 以上是该病引起的。越冬调查中还发现有真菌性殭化病（学名未定），寄生率不到 2%，被寄生的幼虫体躯殭硬，全体（除头外）长满白色绒毛状的菌丝。

（二）蛹期的天敌　以姬蜂（*Pimpla disparis* Viereck）寄生最多，占 64%，粗腿小蜂（*Brachymeria obscurata* Walk.）和赤眼小蜂（*Pteromalus* sp.）次之，各占 18% 和 14%。寄生蝇（学名未定）较少，仅占 2%，而 1963 年曾观察到占总寄生蛹的 56%。

（三）成虫与卵的天敌　室內饲养的成虫死亡后，发现钻出一种小型寄生蝇（学名未定）。田间采回未孵卵粒亦发现一种小卵蜂（学名未定），寄生率达 19%。

三、防 治 試 驗

（一）药剂试验　室內供试幼虫采自田间一、二龄幼虫或越冬出巢的三龄幼虫，接种到嫩枝上待一昼夜后，进行喷药。结果见表 4。

为了验证室內试验结果，又在太谷果园作大面积试验以 *1605* 3000 倍液与可湿性 *DDT* 300 倍液的混合剂效果最好，达 99.5%，并可兼治其它害虫。

（二）人工防治　1. 果树落叶后（10 月中旬后）或早春发芽前（3 月中旬前），人工彻底摘除越冬巢，予以烧毁或深埋，可基本上消灭虫害。如利用高枝剪剪除冬巢，既经济效又高，据作者考查，一人一日可消灭 50 株冬巢，比喷药效果快而好。

2. 山西果农利用幼虫的群集假死性，用棍棒猛击枝干，幼虫落下集中消灭。作者试验，猛击一次树枝落下的幼虫可达 80% 以上。但树愈大效果愈差，击树枝用棍棒宜绑上破布，以免使树皮受伤。

表4 山楂粉蝶幼虫毒杀試驗(1963)

药剂种类	浓度	供试虫数		72小时死亡率%	
		幼龄	3龄	幼龄	3龄
50%可湿性 *DDT*	1:200	200	140	100	100
	1:300	200	140	100	100
	1:400	200	140	98	80.1
	1:500	200	140	86	62.8
6%可湿性 *666*	1:200	208	140	100	98.5
	1:300	208	140	94.2	81.4
	1:400	212	140	88.2	70.7
	1:500	208	140	74.5	40.7
46.6% *1605*	1:2000	200	140	100	100
	1:3000		140		100
	1:4000	200	140	98	97.1
	1:5000		140		83.5
	1:6000	200		83	
	1:8000	220		73.6	
50%敌百虫	1:500		140		100
	1:800		140		79.2
	1:1000		140		41.4
对照	水	200	140	0	0

参 考 文 献

刘元福 1959 大兴安岭8种鳞翅目森林食叶害虫的简单记载。森林昆虫论文集(第一集),科学出版社 216—218页。

STUDIES ON THE APPLE PIERID (*APORIA CRATAEGI* L.) IN SHANSI

LI LIEN-CHANG
(*Shansi Agricultural College*)

The apple pierid (*Aporia crataegi* L.) is a serious pest of fruit trees in Shansi, especially in the orchards of the north and the mountainous part of that province. There were outbreaks in Yenpei area in 1961 and in Taiku in 1962, resulting in great losses.

There is only one generation a year in the several areas. The insect passes the winter as third instar larvae in the winter-nests on top of the tree crowns. In each nest there is generally one larva, but sometimes the number may reach to more than fifty, the average number of overwintering larvae per nest bing 10.5. The egg period lasts 11—17 days and 13.8 days on the average. The larva has five instars and the total larval period lasts 283—332 days with an average of 307.5 days. The third instar lasts 238.5 days on the average, with an extra period of 9.5 days before hibernation, an extra period of 15.5 days after hibernation, and another extra period of 15.5 days after hibernation. The pupal period is 12—18 days. The female adult lives longer than the male.

In Taiku the overwintering larvae resume their activity at the end of March, when the average temperature reaches 4.2°C, or when the maximum temperature attains 8.7°C. The larvae are gregarious in habit. There are two meals per day, the first is at 6—7 o'clock in the morning and the second is at 6—7 o'clock in the afternoon. At night and on windy, cloudy or rainy days, they generally rest in the nests without feeding. Activities of the larvae are closely related to the phenology of the host trees.

The fourth to fifth instar larvae eat 30—90 times more than the third instar larvae, hence they should be exterminated before they have reached the fourth stadium.

During oviposition the adults prefer certain hosts and certain positions on the trees, most of the egg clusters being in the lower part of the host tree. The eggs hatch rather uniformly about the beginning of June, when it is proper to conduct the second application of insecticides (the first application is about the beginning of April).

The apple pierid has a number of natural enemies. Besides diseases, the more important parasites are *Apanteles glomeratus* L., *Apanteles flavipes* Watanabe, *Pimpla disparis* Viereck, *Brachymeria obscurata* Walker, *Pteromalus* sp., a certain tachinid and a species of egg parasite.

As to measures of control, 46.6% E1605 (1:1000—3000), 50% wettable DDT (1:200—300), 6% wettable BHC (1:200) and dipterex (1:500) are very effective. For combined effects against insects occuring simultaneously, mixture of 46.6% E-1605 (1:3000) and 50% wettable DDT (1:300) gives the best results. Extermination of winter-nests when trimming the trees in autumn or spring is also an economical and effective method of control.